

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

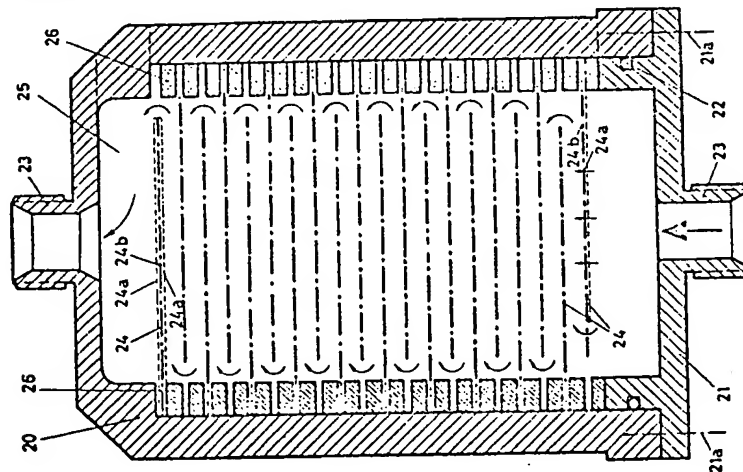
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



ETFR ★ Q52 Q53 N3725 E/41 ★ FR 2500-069  
 IC filter for aircraft engine fuel intake - has metal foil grids to  
 filter fuel between tank and engine intake  
 ETAT FRANCAIS 18.02.81-FR-003146  
 (20.08.82) F02c-07/22 F02m-37/22  
 18.02.81 as 003146 (980MJ)

The anti-icing filter is for the fuel intake of an aircraft motor and is connected to a conduit between the fuel tank (1) and the fuel feed of the engine. It has several fine meshes (24) fitted radially in twists in the feed conduit.

The mesh can be formed of a metal foil with fine perforations. The perforations can decrease from the reservoir toward the intake, and can have a diameter of 0.3 to .01 millimetres. The meshes can be spaced equidistantly along the conduit. (8pp Dwg.No.3/3)





A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 03146**

(54) Piège à givre, notamment pour circuit de carburant.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). F 02 M 37/22 // F 02 C 7/22.

(22) Date de dépôt..... 18 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 20-8-1982.

(71) Déposant : ETAT FRANCAIS, représenté par le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT,  
résidant en France.

(72) Invention de : Pierre Chevereau.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau des brevets et inventions (SAG/3) de la délégation générale pour  
l'armement,  
14, rue Saint-Dominique, 75997 Paris Armées.

Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs d'arrêt de givre, ou pièges à givre, disposés dans le circuit d'alimentation en carburant d'un moteur, notamment d'aéronef.

5

On sait réduire les inconvénients de la présence de petites particules de glace dans un carburant pour l'alimentation d'un moteur à basse température par l'utilisation d'additif anti-glace. Ces additifs ne sont pratiquement  
10 employés que dans l'aéronautique militaire, mais outre un prix de revient élevé et des difficultés d'approvisionnement liées à la multiplicité des bases de ravitaillement en carburant, ils augmentent la corrosion des circuits d'alimentation des moteurs, et lorsque les mélanges carburant additif  
15 sont mal dosés, participent au colmatage des filtres disposés dans ces circuits.

Dans l'aéronautique civile, on sait s'affranchir de la présence de ces particules de glace dans les circuits, en  
20 en réchauffant certaines parties (filtres, entrée de régulateur, ou sortie de réservoir par exemple) : ces dispositifs réchauffeurs présentent l'inconvénient d'une action trop localisée et conduisent à des difficultés technologiques.

25 Par ailleurs on connaît, dans le secteur technique plus vaste de l'équipement aéronautique, d'autres organes d'arrêt de givre. Ils sont toutefois disposés dans des dispositifs de protection de mise à l'air libre pour réservoir d'avion, dans lesquels, lors de la descente d'un avion, les  
30 variations de pression atmosphérique, créent un écoulement d'air extérieur (chargé d'eau surfondue) vers les réservoirs de carburant. Cet organe arrêt de givre est constitué par un obstacle disposé dans le conduit de mise à l'air libre, mais présentant des interstices pour le passage de l'air, par  
35 exemple une structure assez épaisse en nid d'abeille à mailles relativement larges.

.../...

Son action est conjuguée avec celle d'un organe arrêt de flamme. Le dispositif de mise à l'air libre du réservoir de carburant ainsi constitué ne doit introduire qu'une perte de charge à l'air limitée après givrage, pour ne pas entraver la communication du réservoir avec l'extérieur quelle que soit l'altitude ou la configuration de vol de l'avion.

Compte tenu des difficultés relevées plus haut, la présente invention a pour but la réalisation d'un piège à givre d'une efficacité améliorée dans le circuit d'alimentation en carburant d'un moteur, et qui empêche ou retarde considérablement le colmatage des filtres de carburant présents dans ces circuits, lors de l'utilisation à basse température.

15

Pour ce faire, l'invention a pour objet un dispositif pour arrêter le givre dans un circuit de carburant, disposé dans un conduit reliant le réservoir de carburant et le dispositif d'alimentation d'un moteur, notamment d'aéronef, caractérisé en ce qu'il est constitué par une pluralité de minces grilles fines disposées radialement en chicanes dans le conduit.

20

De préférence les grilles sont constituées par au moins une toile métallique à mailles fines. Le maillage des toiles peut être décroissant du réservoir vers le dispositif d'alimentation.

25

De préférence les toiles métalliques sont équidistantes le long du conduit, ou à distance décroissante d'amont en aval.

30

Dans un mode préféré de réalisation les chicanes présentent une section en forme de segments circulaires. Elles peuvent être identiques et diamétralement opposées par rapport au conduit.

35

.../...

Le piège à givre selon l'invention est donc robuste et de réalisation aisée. Il permet d'améliorer considérablement le temps de fonctionnement d'un moteur alimenté par un carburant froid dépourvu d'additif anti-glace.

5

D'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un mode de réalisation d'un dispositif d'arrêt de givre selon l'invention, donnée sans caractère limitatif, et en référence au dessin annexé sur lequel :

10

- la figure 1 schématise l'emplacement du piège à givre dans le circuit de carburant alimentant un moteur,

- la figure 2 est une coupe schématique d'un tel piège à givre, tandis que

- la figure 3 est une vue de face d'une grille constitutive du piège à givre selon l'invention.

15

La figure 1 représente schématiquement le circuit de carburant d'un moteur d'hélicoptère, auquel s'applique préférentiellement l'invention. Le réservoir de carburant 1, avec son dispositif de mise à l'air libre 1a, son puisard de décantation 1b et équipé d'une pompe basse pression 1c, est relié au régulateur 4 qui alimente les chambres de combustion du moteur 5 par un conduit sur lequel est monté le piège à givre 2 en avant du filtre à carburant 3 proprement dit et de sa dérivation 3 a. Il protège ainsi tous les équipements du circuit (clapets, filtres, régulateur). En variante, le piège à givre pourrait être disposé en aval de ce filtre, comme illustré en pointillés en 2'. Le filtre à carburant est par exemple constitué de façon connue par une cartouche filtrante en toile plissée en forme d'étoile.

20

25

30

Sur la figure 2, on voit le carter cylindrique 20 du piège à givre 2, fermé par un couvercle 21, lequel est fixé au carter par tout moyen connu, par exemple quatre vis 21a.

35

.../...

L'étanchéité entre le carter et le couvercle est assurée par un joint torique 22. De façon connue le piège à givre est monté sur le conduit dans lequel circule le carburant dans le sens des flèches, et reliant le réservoir et le  
5 dispositif d'alimentation du moteur par des embouts 23, par exemple filetés. De préférence, le carter et le couvercle sont en alliage léger.

Le piège à givre présente un ensemble de chicanes  
10 24 constituées par de minces grilles fines, présentant (comme montré figure 3) une forme de portion de cercle limitée par une corde, disposées radialement par rapport au logement cylindrique 25 intérieur au carter, et positionnées le long de ce logement par des entretoises 26,  
15 de préférence en alliage et moulées ou rapportées sur la face interne du carter.

De préférence, les chicanes sont équidistantes et sont constituées chacune de plusieurs toiles fines métalliques 24a, 24b, 24c dont le maillage décroît dans le sens  
20 de l'écoulement du carburant. Les chicanes sont constituées par exemple de deux ou trois toiles en fil d'acier inoxydable, accolées, dont le maillage varie d'environ 0,3 mm à 0,03 mm. L'ensemble des chicanes (par exemple une vingtaine)  
25 de préférence en deux groupes : une dizaine de chicanes amont à deux toiles superposées 24a, 24b, dont l'une 24a à mailles de l'ordre de 0,3 mm pour assurer la résistance mécanique et l'autre 24b à mailles plus fines, et une  
30 dizaine de chicanes aval à trois toiles superposées : une toile 24b très fine (jusqu'à 0,01 mm) entourée par deux toiles 24a et 24c à mailles de l'ordre de 0,3 mm.

De même (voir figure 3), la largeur de la portion de cercle 27 découpée dans les grilles métalliques pour  
35 servir de dérivation pour le passage du carburant décroît dans le sens de l'écoulement du carburant par exemple, cette largeur décroît d'environ 2 à 1 cm pour un diamètre de grille  
.../...

de l'ordre de 7 cm et une longueur du logement cylindrique de l'ordre de 10 cm. Ces espaces sont disposés de façon à être diamétralement opposés par rapport au conduit.

5           Ainsi, la fonction piège à givre est assurée par un ensemble de chicanes obligeant le carburant froid chargé de petites particules de glace à circuler entre elles et à déposer progressivement ces dernières sur les grilles métalliques constituant les chicanes.

10

Des essais effectués sur le circuit de carburant d'un hélicoptère à des températures variant de 0° à - 15°C avec un carburant à saturation d'eau auquel on a ajouté 200 ppm d'eau (en volume), ont montré que le colmatage du 15 filtre à carburant, qui se produisait auparavant entre 5 et 15 mn, n'intervient pas avant 240 mn lorsque le piège à givre selon l'invention est introduit dans le circuit. Cette durée correspond environ à l'autonomie maximale de l'hélicoptère.

20

De plus, le piège à givre selon l'invention peut être équipé d'un contacteur manométrique différentiel taré à une valeur nettement plus faible que sa perte de charge maximale de façon à signaler aux équipages que le givrage 25 du circuit est en cours de réalisation, d'où une augmentation de la sécurité des vols. On a constaté en effet que la perte de charge créée par la présence du piège à givre évolue rapidement avec la quantité de glace captée par les grilles.

30

Le piège à givre selon l'invention ou ses équivalents techniques peuvent être appliqués pour arrêter le givre dans un circuit de fluide.

1. Dispositif pour arrêter le givre dans un circuit de carburant, disposé dans un conduit reliant le réservoir de carburant (1) et le dispositif d'alimentation (4) d'un moteur, notamment d'aéronef, caractérisé en ce qu'il est  
5 constitué par une pluralité de minces grilles (24) fines disposées radialement en chicanes dans le conduit.
2. Dispositif selon 1, caractérisé en ce que les grilles  
10 sont constituées par au moins une toile métallique à mailles fines.
3. Dispositif selon 2, caractérisé en ce que le maillage des toiles est décroissant du réservoir vers le dispositif d'alimentation.  
15
4. Dispositif selon 3, caractérisé en ce que le maillage est compris entre 0,3 et 0,01 mm.
5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4,  
20 caractérisé en ce que les toiles métalliques sont équidistantes le long du conduit.
6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les chicanes présentent une section en forme de  
25 segments circulaires.
7. Dispositif selon 6, caractérisé en ce que les chicanes sont identiques et diamétralement opposées par rapport au conduit.  
30
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un contacteur manométrique différentiel pour la signalisation du givrage en cours
9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la distance séparant les toiles métalliques décroît du réservoir vers le dispositif d'alimentation.

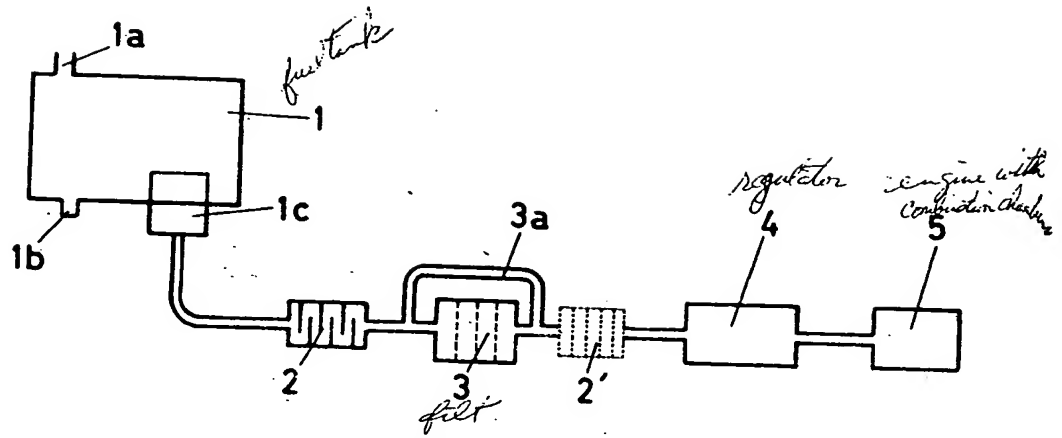


FIG. 1

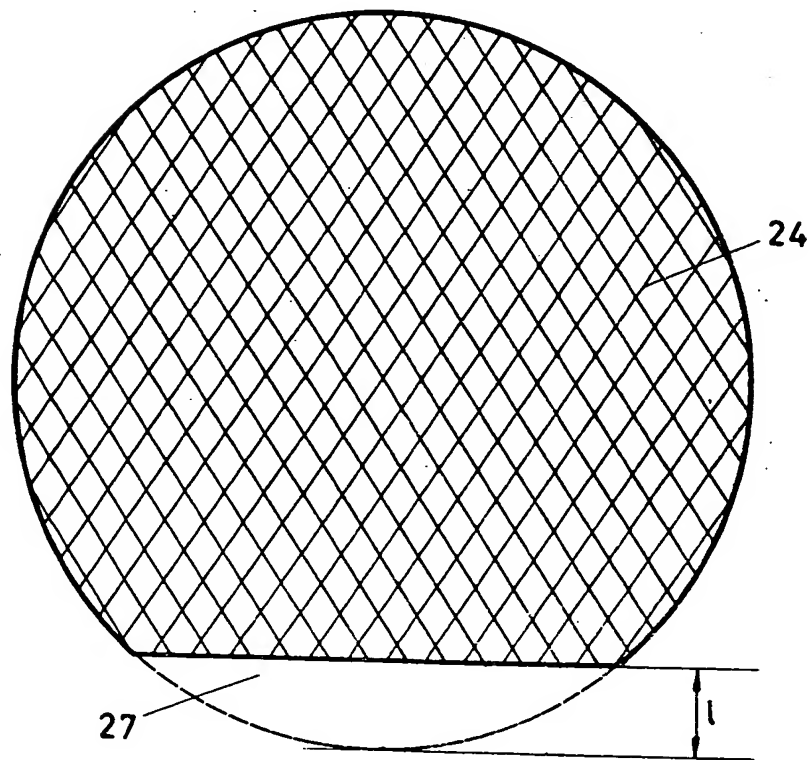


FIG. 3

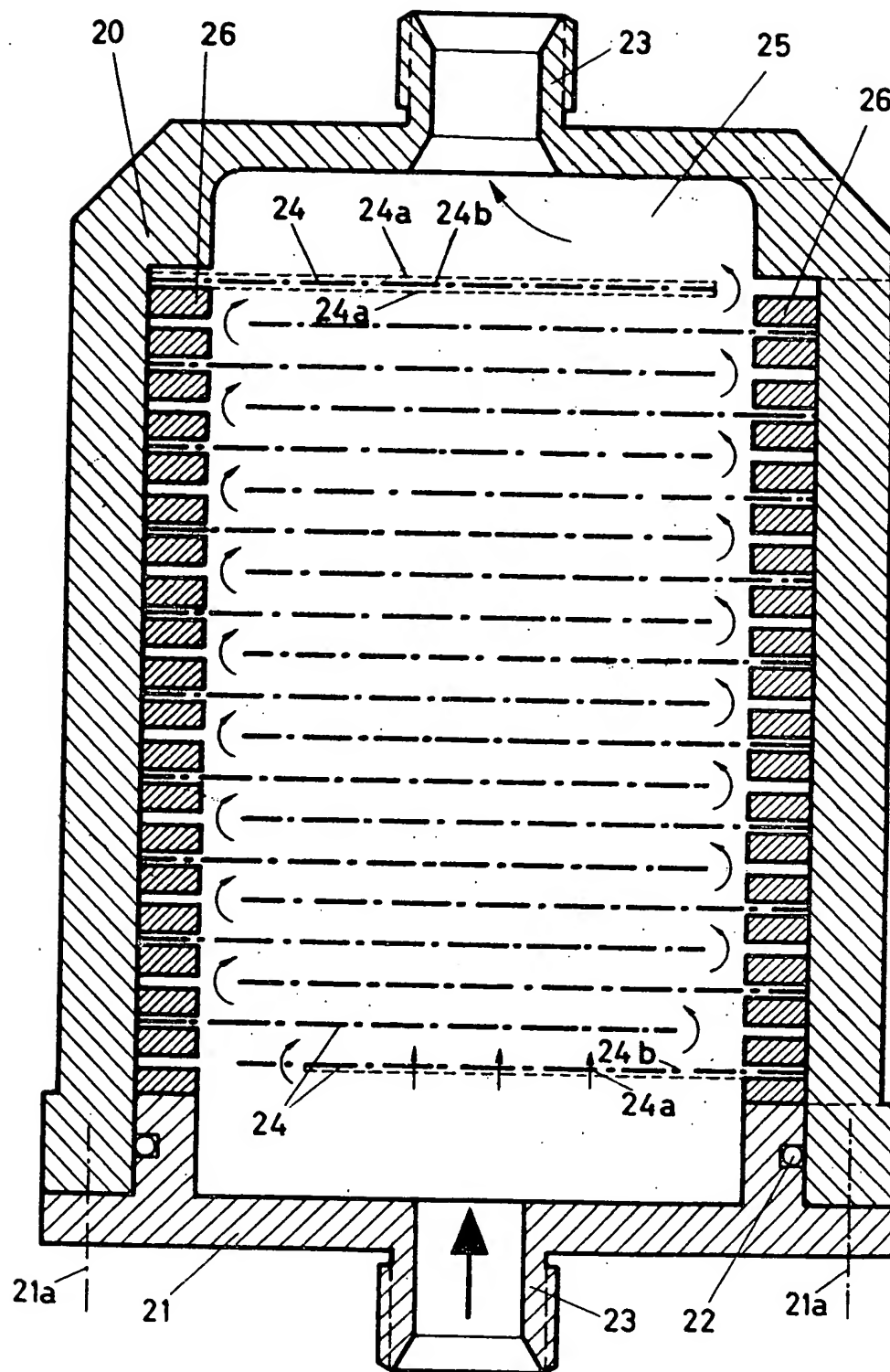


FIG. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**